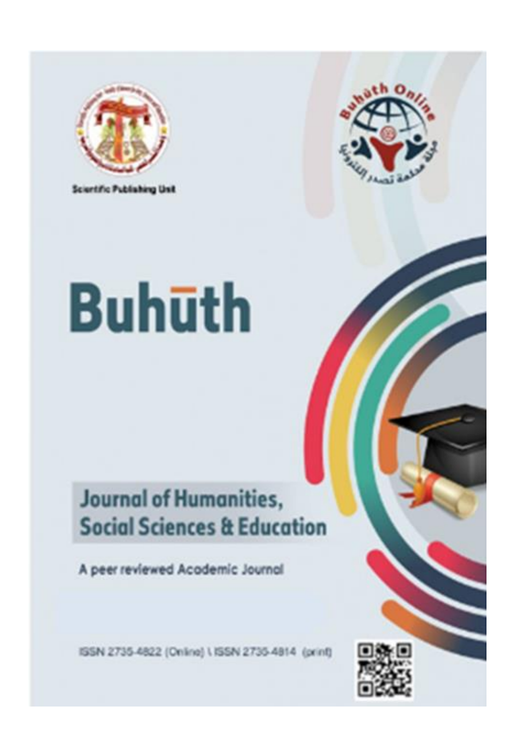

ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)

(Geological knowledge and Cognitive Sustainability)
Robert Frodeman Is An Example

Sahar Said Abdel Aziz Singer
(Master) Degree - Department Of Philosophy. Faculty of Women for Arts, Science & Education Ain Shams University - Egypt
saharsaidsinger@gmail.com
Dr/ Siham Mahmoud Al-Noaihi
Professor of Philosophy of Science and Logic Department Of Philosophy Faculty of Women for Arts, Science & Education Ain Shams University - Egypt
s_alnoaihi2@yahoo.com
Dr / Aziza Badr Mohammed
Asistant Professor of Philosophy of Science Department Of Philosophy
Faculty of Women for Arts, Science & Education Ain Shams University - Egypt

Received: 2023-03-20 Revised: 2023-05-13 Accepted: 2023-05-24
DOI: 10.21608/BUHUTH.2023.201332.1479
Volume 3 Issue 7 (2023) Pp.97-121

Abstract

There have been numerous studies in recent times dealing with the analysis of the causes and effects of the deterioration of environmental systems, which resulted in the so-called global warming phenomenon, which prompted the superpowers to make a lot of scientific effort to prevent the occurrence of unforeseen consequences, but on the other hand, there was a neglect of the role of human sciences Towards confronting the deluge of tremendous scientific and technological development that reinforced the tyranny of the culture of infinite desire towards possession, which prompted some contemporary philosophers of science such as Robert Frodeman to the need for a field that combines science and society in one crucible in order to achieve sustainability, as geology is the most appropriate science that combines what It is scientific and human because it possesses vocabulary facts and curricula that make it qualified especially since the current academic framework needs to be restructured in order to achieve the goal of making philosophy a living, and this will only be achieved through a deeper and more comprehensive understanding of what was in the past and what is present, especially in the presence of Serious environmental challenges.

Keywords: Philosophy of geology, sustainability, modernity, transhumanism.

المعرفة الجيولوجية والاستدامة المعرفية

" روبرت فرودمان نموذجا "

سحر سعيد عبد العزيز سنجر
باحثة ماجيستير - قسم الفلسفة
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية, جامعة عين شمس، مصر
saharsaidsinger@gmail.com

أ.د / سهام محمود النويهي
أستاذ فلسفة العلم والمنطق
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
s_alnoaihi2@yahoo.com

أ . م .د / عزيزة بدر محمد
أستاذ فلسفة العلم المساعد
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر

المستخلص:

لقد تعددت الدراسات في الآونة الأخيرة متناولة بالتحليل أسباب ومسببات تدهور الأنظمة البيئية , والتي نتج عنها ما يسمى بظاهرة الاحتباس الحراري , مما حدا بالدول العظمى إلى بذل الكثير من الجهد العلمي للحيلولة دون وقوع ما لا يحمد عقباه , ولكن على الصعيد الآخر كان هناك حالة من التجاهل لدور العلوم الإنسانية نحو مجابهة طوفان التطور العلمي والتكنولوجي المهول الذي عزز من طغيان ثقافة الرغبة الا نهائية نحو الاستحواذ , مما حدا ببعض فلاسفة العلم المعاصرين مثل روبرت فرودمان* إلى ضرورة وجود مجال يجمع بين العلم والمجتمع في بوتقة واحدة من أجل تحقيق الاستدامة , والجيولوجيا أنسب علم يجمع بين ما هو علمي وإنساني ؛ لكونها تمتلك من المفردات والوقائع والمناهج ما يجعلها مؤهلة لذلك , خاصة , وأن الإطار الأكاديمي الحالي يحتاج إلى إعادة هيكلة ؛ من أجل تحقيق هدف جعل الفلسفة معيشية , ولن يتحقق ذلك إلا من خلال فهم أعمق وأشمل لما كان ماضيا , وما هو حاضر , خاصة في ظل وجود تحديات بيئية جسيمة.

الكلمات الدالة: فلسفة الجيولوجيا, الاستدامة, الحداثة, ما بعد الإنسانية.

* روبرت لي فرودمانRobert Lee Frodeman فيلسوف علم معاصر ولد في ١١يناير عام ١٩٥٨ في سانت لويس ، ميزوري الولايات المتحدة الأمريكية , التحق بجامعة سانت لويس ، حيث حصل على درجة البكالوريوس في التاريخ والفلسفة عام ١٩٨١، ثم حصل على درجة الدكتوراه في الفلسفة من جامعة ولاية بنسلفانيا عام ١٩٨٨ , درس مع ستانلي روزين وألفونسو لينجيس ثم أنتقل إلى جامعة كولورادو حيث حصل على درجة الماجستير في الجيولوجيا عام ١٩٩٦ ثم عمل مستشار علمي لهيئة المسح الجيولوجية الأمريكية من عام ١٩٩٣ إلى عام ٢٠٠١ ,ثم دراسة استقصائية عن مسائل السياسة العلمية, وأدار المشروع متعدد التخصصات, ويعمل الآن باحثا مستقلا ومستشارا, يعيش في هوباك ، وايومنغ .

مقدمة:

من المنطقي الإعتراف بأن التحديات البيئية الحالية كالتغير العالمي للمناخ , ونضوب الموارد , وتغير النظام الإيكولوجي الطبيعي , وغيرها من المشكلات البيئية المجتمعية , تحتم على المتخصصين وغير المتخصصين الخروج من دائرة النطاق الأكاديمي الحالي إلى دائرة المجتمع الأوسع الذي يشترك فيه كل فئات المجتمع نحو تحمل مسؤولية إدارة كوكب الأرض ,خاصة بعد أن خرجنا من دائرة العصر الجليدي , ودخلنا دائرة حقبة الانثروبوسين - عصر السيادة البشرية - على الطبيعة , هذا بالطبع يستلزم الاتجاه نحو المعرفة الموحدة (معرفة تنظر للأمور والمشكلات من مختلف الزوايا) , وفلسفة الجيولوجيا أنسب مجال لفهم الكيان الوجودي لما هو إنساني وغير إنساني , لذلك عرفها فرودمان بأنها " الفهم الكامل للأرض في كل زمان ومكان " ؛ بهدف إضفاء الطابع الإنساني على الجيولوجيا , وجلب الفلسفة إلى ميدان العمل (Frodeman ,2003 ,p 3)

لذلك تعتمد أيديولوجيا المعرفة الجيولوجية على السياق السردي , الذي عبر عنه فرودمان بأن وضع نتائج العلم عن الآثار المحتملة للتغير المناخي في سياق سردي بدلا من السياق الرقمي , يساعد العالم والمجتمع على فهم الآثار المحتملة لقراراته , فالسرد ممكن أن يساعد الناس على فهم أن اِرتفاع معدل درجات الحرارة ناتج عن الاستخدام المفرط للطاقة الأحفورية , وأنه قد ينتج عنه في المستقبل اِحتباس حراري , وجفاف لمناطق المياه وخلافه , وبالتالي سيصف العلماء العاميون النتائج المتوقعة الحدوث مستقبلا , والتي يمكن اِستخدامها مستقبلا في عصر محدود , وبالتالي يعبر العالم عن نفسه بلغة المعقولية بدلا من لغة الحسابات والأرقام , مما ينتج عنه ضرورة الجمع بين الاتجاهات العلمية والسياسية بهدف تحقيق الإستدامة المجتمعية , إن مجتمع العلوم العامة يحتاج إلى اكتساب الكفاءة التعبيرية عن المعاني والقيم المنبثقة من البحث موضع النقاش ,هذا هو المكان الذي يجب أن تكون فيه شراكة مع مجتمع الإنسانيين ؛ لإيجاد أرضية مشتركة ,إذ يمكن لفرق العلماء والإنسانيين العمل معا في دراسة الحالة الراهنة ؛ لإيجاد لغة مشتركة تستند إلى تجارب حياتية , ومن خلال هذه التجارب يمكن للوكالات العامة , أن تكتسب مهارات تحويل المعلومات العلمية إلى معارف اجتماعية وسياسية بلغة يفهمها عامة الناس , مما يجنبنا فيما بعد الأخطار المزدوجة المتمثلة في عدم الصلة بالموضوع , مع توفير نماذج من الخبرات التي تفتقر إليها ثقافتنا الحالية (Frodeman ,2003,P 153) , وفلسفة الجيولوجيا هي العلم الملائم للجمع بين مختلف التخصصات.

أما الاستدامة فقد عُرفت بأنها " إمكانية إحداث التغيير والتنمية المطلوبة التي تفي باحتياجات المجتمع الحالي من خلال منظومة بيئية, اقتصادية, اجتماعية ,إلخ , تضمن الحفاظ على مقومات المجتمع للأجيال الحالية , وكذلك المستقبلية " (عبد الحي , ٢٠١٩,ص ٤٥٧),وقد عرفها فرودمان بأنها " تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بإحتياجات الأجيال القادمة " (Frodeman ,2011,p109).

من هذا المنطلق يقدم البحث تصورا منطقيا لركائز إستراتيجية فلسفة المعرفة الجيولوجية والاستدامة.

مشكلة البحث و أسئلته:

تثير هذه الدراسة مشكلة رئيسية لوضع الفلسفة الأكاديمية الحالي , الذي لم يعد ملائما لعصر التطور التكنولوجي , والتمكين الاقتصادي , والذي أثر بالسلب على التوازن الطبيعي لكوكب الأرض , فالفلسفة الحالية أقل ما توصف به إنها مؤطرة في نطاق الحرم الجامعي , فالفلاسفة تقتصر مخاطبتهم لفلاسفة أمثالهم , كذلك العلماء يخاطبون علماء مثلهم , وهكذا هلم جرا , بالإضافة إلى اقتصار الوضع الحالي للفلسفة على كتابة التقارير , وهذا ما يطلق عليه الجانب النظري للمعرفة , ولكن أين موقع الفلسفة من العمل والتطبيق ؟ صحيح أن هناك بعض الجوانب التطبيقية للفلسفة , إلا أنها ما زالت منغلقة من الداخل , فمثلا : فلسفة البيولوجيا التطورية لا تخرج عن نطاق البيولوجيا , وأخلاقيات البيولوجيا ,كذلك الأمر بالنسبة لبقية التخصصات , إن معضلة القرن الحالي هي أن النطاق التأديبي للفلسفة لم يعد مفيدا في ظل وجود تحديات بيئية تتطلب تكاتفا مجتمعيا , وليس اجتماعيا ؛ ذلك لأن الكل شريك أساسي في المنظومة الكونية, فالتخصص قد جزأ المعرفة , وهذا ما عبر عنه فرودمان نصا بقوله " لقد علمتنا البيئة أن المعرفة لا تتكون من حزم منفصلة من المعلومات " (Frodeman ,2013, p 38).

لذلك جاءت هذه الدراسة لتجيب عن الأسئلة التالية:

١- ما هي الركائز الأساسية للمعرفة الجيولوجية ؟

٢- لماذا نحن بحاجة إلى سياسة العلوم الإنسانية ؟

٣- هل الهندسة الجيولوجية يمكن أن تتعامل وحدها مع آثار تغير الظواهر المناخية؟

٤- كيف يمكن أن نستفيد من فلسفة الجهل الجيولوجي ؟

٥- ما هو الدور المحوري الذي تقدمه الجيولوجيا الجمالية نحو المعرفة ؟

٦- ما هو دور دعم القرار decision support في إدارة السياسة البيئية؟

٧- ما هي ثقافة الرغبة اِلا نهائية ؟

٨- ما هي ماهية المعرفة البينية وعلاقتها بفلسفة الجيولوجيا ؟

٩- ما هي علاقة الاخلاقيات الجيولوجية بتقنية النانو تكنولوجي ؟

١٠- ما هي رؤية المعرفة الجيولوجية في عصر ما بعد الإنسانية ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق عدة أهداف تتمثل فيما يلي:

١- إضفاء الطابع الإنساني على الجيولوجيا .

٢- جعل الفلسفة معيشية من خلال إضفاء الطابع العملي عليها.

٣- محو الفروق المتعددة بين العلوم الإنسانية والعلوم المختبرية والتكنولوجية التطورية.

٤- التعرف على اتجاهات فلسفية جديدة لمعالجة المشاكل المجتمعية, خاصة البيئية.

٥- استكشاف مدى ملائمة تطبيق هذا النوع من التفكير الجيولوجي الفلسفي على مستوى الوطن العربي, وبخاصة مصر.

منهج البحث و أداته:

لقد أعتمد هذا البحث على المنهج التحليلي الوصفي , مستخدما في ذلك أداة السرد , والتأويل المنطقي للأحداث الماضية , والحاضرة , والمستقبلية .

أ - المنهج الرئيسي لفلسفة المعرفة الجيولوجية.

يقوم على ركيزتين أساسيتين هما : الهيرمونطيقا , والتاريخ , والتي عرفها فرودمان بأنها "علم التأويل (التفسير) , أو علم فك الشفرة , أو الرموز غير الظاهرة " (Frodeman ,2003, p 86)

فالعالم ما هو إلا نص يتطلب القراءة التفسيرية , وهذا بالضبط ما ينطبق على الجيولوجيا , إذ يصبح الادعاء بأن الفهم الجيولوجي هو أفضل فهم كعملية هيرمونطيقيه , تعيّن (تعطي) الجيولوجي قيمًا مختلفة لمختلف جوانب النتوء (عنصر صخري مكشوف من الصخور وغالبا ما يتواجد على حواف الجبال والهضاب) , وتساعده في الحكم على جميع الخصائص أو الأنماط المهمة , وغير المهمة في الشيء موضع الدراسة سواء كان نتوءا أو غيره من أحداث جيولوجية أخرى , فمثلا: فحص النتوء ليس مجرد

مسألة إلقاء نظرة فاحصة بدلا من ذلك ، فإن الجيولوجي يلتقط أدلة الأحداث , والعمليات الماضية بطريقة مماثلة لكيفية تفسير الطبيب لعلامات المرض , أو المحقق الذي يبني قضية ظرفية ضد المدعى عليه, بمعنى أكثر دقة معظمنا على دراية بالجانب الهيرمنطيقي للفهم ، التحول في وعينا بشيء ما عندما نقترب منه بمجموعة جديدة من المفاهيم أو التوقعات , هذا ما يحدث بانتظام للطلاب عندما يتم تعريفهم لأول مرة على موضوع ما , خاصة طلاب الجيولوجيا (Frodeman ,1995, p.p. 962-963)

أما عن الركيزة التاريخية فقد عبر عنها تشارلز ليل نصا بقوله "عندما ندرس التاريخ نحصل على نظرة ثاقبة أكثر بروزا في الطبيعة البشرية , من خلال أقامه مقارنة بين حالة المجتمع الحالية , والسابقة ,نتتبع سلسلة الأحداث الطويلة التي أدت تدريجيا إلى الموقف الفعلي للأمور, ومن خلال ربط التأثيرات بأسبابها يمكننا تصنيف العديد من العلاقات المعقدة , والاحتفاظ بها في الذاكرة " (lyell ,1830,p1)

يرى فرودمان أن التفسير التاريخي للأحداث يعتمد في أدواته على النموذج الاستنتاجي , كذلك الجيولوجيا , وبالتالي فالجيولوجيا تتميز عن غيرها من العلوم الأخرى في ثلاث نقاط وهي :

١- عدم اعتمادها بشكل أساسي على العلوم المختبرية .

٢- تعتمد بشكل أساسي على الاستدلال التاريخي (تعريف الموضوع في نطاق الجيولوجيا التاريخية) مثال : ظاهرة الانقراض الجماعي للديناصورات راجع طبقا للاستدلال التاريخي إلى عوامل التغير المناخي الكارثية .

٣- وبالتالي فإن الجيولوجيا ما هي إلا علم سردي, بمعنى إنه من أجل فهم الماضي من واقع الحاضر لا بد من افتراض مجموعة من السيناريوهات (القصص) , شرط أن تكون متوافقة مع المنطق والواقع (Frodeman ,2003, p 90), مثال على ذلك: الصخور التي تساعد الجيولوجيين على وضع تفسيرات مختلفة لتنوع

التقسيمات الطبقية الصخرية للجبال والهضاب ..إلخ , وذلك من خلال معرفة الخصائص الفيزيائية للصخر (هل هو زيتي-حجري- ناري- رسوبي) , وهنا تظهر سمة فريدة للجيولوجيا , وهي أنها تتعامل مع كيانات متفردة زمانيا , ومكانيا (كيانات غير مكتملة المعالم)؛ نتيجة لتعرضها لعوامل التغير علي مر السنين ,هذا التغير يستدعي وجود هوية تنظيمية تربط ما بين الواقع , والأحداث المختلفة هذه الهوية تظهر بشكل أكثر وضوحا في إطار السرد التاريخي , فنحن لا يمكننا أن نفهم نتوء الصخر إلا من خلال مساهمته في قصة شاملة (Frodeman ,2010, P 96), بذلك تكون الهوية التنظيمية للسرد الجيولوجي في حاجة ماسة إلى المجالات الإنسانية.

ب- لماذا نحن بحاجة ماسة إلى سياسة العلوم الإنسانية وبخاصة في المجال الجيولوجي ؟.

يؤمن فرودمان بأن الدول التي ترغب في التقدم والارتقاء الحضاري , لا ينبغي أن تقتصر في جهودها على العلوم والتكنولوجيا فقط , وإنما ينبغي أن تولي اهتماما شديدا بالعلوم الإنسانية ؛ من أجل فهم

أفضل للماضي , وتحليل أفضل للحاضر , ورؤية أفضل للمستقبل, فالعلوم الإنسانية هي التي سوف تحدد لنا نوع السياسة المرغوبة , والدليل على ذلك أن مسألة التغير المناخي أصبحت تمثل ضغطا تهديديا على القيمة الجوهرية للأنواع والنظم البيئية , وهذا ما حدا بالدول إلى محاولة الوصول لحلول تُغير بها الوضع المناخي الحالي , خاصة بعد أن ثبت أن العلم وحده غير قادر على إيجاد حل جذري سوى تقديم معلومات ومقترحات , قد تكون لها عواقب وخيمه فيما بعد, فالعلوم الإنسانية هي التي سوف تقدم لنا محادثة مفتوحة حول الظروف الملائمة لنوع المستقبل الذي نريده, ولن يتحقق ذلك إلا بتغيير سياستنا العلمية الحالية إلى سياسة جديدة نتجنب فيها أمراض النموذج الخطي المُعتاد للعلم, لذلك ينبغي استبدال مقولة التخصص بالتخصصات المتعددة, إذ أردنا تأثيرات أوسع في نسيج الحياة العامة (Frodeman,2003,p 29) , لذلك يجزم فرودمان بأن التقلبات في الوضع الاجتماعي للعلوم , وخاصة بعد ظهور مشكلة التغير العالمي للمناخ ,ستجعل العلوم الجيولوجية على رأس موقع الصدارة المجتمعية , بصفتها محافظة على مثل تلك الرؤى والأفكار , في هذه الحالة يجب على علماء وفلاسفة الجيولوجيا التفكير بشكل أفضل نحو إيجاد حلولا للمشكلات المجتمعية الراهنة , من خلال تقديم نموذج أفضل لكيفية اِرتباط العلم بالمجتمع , متخطيا ما هو تأديبي ,ولعل أبرز مثال على ذلك : ظاهرة التغير العالمي للمناخ أو اَلاِحْتِبَاس الحراري (Frodeman , 2013, p146)

هنا يأتي دور الهندسة الجيولوجية التي ينقسم نهجها عند فرودمان إلى فئتين هما: الفئة الأولى- إزالة ثاني أوكسيد الكربون carbon dioxide removal من طبقات الغلاف الجوي , وهو النهج المفضل ؛لكونه يعنى القضاء على الغازات المخالفة , ويحدث ذلك من خلال تعزيز عمليات التجوية الطبيعية التي تزيد من امتصاص المحيطات لـCO_2 (Frodeman, 2013,p 149))

لكن كيف؟ من خلال تسميد المحيطات بإضافة مخصبات تحتوي على عنصر كبريتات الحديد، الذي تحتاج إليه هذه الهائمات (الموائل النباتية المائية) لكي تنمو وتزدهر، وبالتالي تسحب مزيداً من غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء لتصنع منه مادتها الحية , وهياكلها من خلال عملية البناء الضوئي ؛ مما يؤدي إلى عودة حرارة الأرض إلى معدلاتها الطبيعية (المهندس ,٢٠٠٦,عدد ١٣٨٩٢)

هناك أيضا الفئة الثانية - إدارة الإشعاع الشمسي solar radiation management ,وهو الخيار الأكثر احتمالا فهو برنامج ينطوي على عدة احتمالات أشهرها: تركيب مرايا في الفضاء تعمل على عكس أشعة

الشمس , أو رش هباء في الغلاف الجوي العلوي, مما يقلل من اِنبعاثات أشعة الشمس للغلاف الجوي للأرض ,هناك أيضا طلاء أسطح المباني على مستوى العالم باللون الأبيض ؛لأنه يعمل كعاكس لأشعة الشمس (Frodeman ,2013 ,p Id)

وعلى الرغم من أهمية تطبيق الهندسة الجيولوجية , إلا أن فرودمان يعتقد أن إدارة الإشعاع الشمسي إذا ما تم تطبيقها , سوف تغير من نظام التوازن الإشعاعي للأرض , وبالتالي إدخال عناصر جديدة في النظام المناخي على الرغم من وجود نظائر طبيعية للإشعاع الشمسي ,كالبراكين التي يخرج من فوهاتها مختلف أنواع الكبريتات في الغلاف الجوي , وبالتالي فلا توجد طريقة نستطيع أن ندرك بها عواقب التدخل البشري في تعديل المناخ , وهذا ما اتضح جليً أثناء المحاكاة الحاسوبية لصنع نماذج تعديل المناخ , ولكن من المرجح أننا سوف نستخدم مزيجا من تسميد المحيطات, أو حقن الهباء الجوي, إذا اضطررنا لذلك على أمل أن نفطم أنفسنا في المستقبل القريب (أي نقلل من نظام طاقة الكربون على المدى الطويل) (Ibid,p150)

إن هذا النهج المتمثل في التغير المناخي , والهندسة الجيولوجية يدل على وجود تحول هائل في علاقة العلوم بالعمل (المعرفة والفعل) , والتي كانت تتمركز من قبل في إطار البحث عن العلل الأولى , لكن المشكلة أننا لم نَتَخَطَّ بعد مرحلة البحث عن العلل إلى المسار العملي , لذلك لا بد للأكاديميات أن تعيد النظر في سياستها الضمنية لإنتاج المعرفة , وكيفية اِستغلالها بما يتوافق مع حالة المجتمع , والأخلاقيات البيئية هي المجال الملائم لمناقشة التغير المناخي , لذلك فإن العلوم الجيولوجية ينبغي أن يكون لها الريادة ؛لإنتاج المعارف بين التخصصات , مع ضرورة الإلمام بمجال الدراسات السياسية , ولكن هذا من وجهة نظر فرودمان غير كاف ؛ إذ لا بد من إشراك الجمهور, فالحكومات لن تتخذ أي إجراءات حيال المناخ , إلا في حالة الاضطرار إلى ذلك ؛ وذلك لاعتمادهم الكلي على نتائج , ودراسات البحث العلمي متقاعسين عن أداء دورهم المنوط بهم تجاه المجتمع ككل , إضافة إلى عدم وجود طريقة نعرف بها أثار هذا التدخل , بمعنى معرفة هل إثاره طفيفة أم عميقة ؟ , صحيح أن هناك بعض الاعتراضات على تبني الهندسة الجيولوجية , وهي اعتراضات أخلاقية بيئية , وُضِعت كنتيجة منطقية لمسائل استعادة البيئة , وملخصها أن الهندسة الجيولوجية سوف تحول الكيان الجوي كله إلى كيان مُنتهك (Ibid , Id), إلا أن هذا يحتم على الكل المشاركة نحو تحمل مسؤولية اِتخاذ القرار بشأن تطبيقات الهندسة الجيولوجية .

إن فرودمان ليس مع أو ضد الهندسة الجيولوجية , وإنما يطرح السؤال " لماذا نسعى وراء المعرفة ؟ هل نفعل ذلك لأسباب علمية من أجل حل مشكلة مثلا , أم نفعل ذلك كنوع من الإيمان الديني , بأن المزيد من المعرفة أمر جيد دائمًا ؟ , إذا فعلنا ذلك للسبب الأول فإن معرفة من الذي سيستفيد ومن سيتضرر من تغير المناخ , قد يجعل مهمتنا أكثر صعوبة , على سبيل المثال: إذا اكتشفت روسيا أن تغير المناخ سيجعل سيبيريا أكثر قيمة , فقد يرفضون المساعدة في مثل هذه الحالات ,هنا يمكن أن يساعدنا الجهل في إنجاز شيء ما " (robert.frodeman@gmail.com - Dec 14, 2021, 6:37 PM)

لقد تراء لفرودمان أن معرفة العواقب المتوقعة , وغير المتوقعة للهندسة الجيولوجية , والتي تشير إلى وجود آليات دولية للفصل في مثل هذه الادعاءات والمخاوف , تضيع علينا فرص الاستفادة من جهلنا الجيولوجي , فنحن كبشر لا نستطيع أن نحدد من المسؤول عن تغير درجات الحرارة هل الفعل البشري أم الطبيعة العشوائية - هذا هو الجهل الجيولوجي- (Frodeman , 2021, p 151) , الذي يمكننا الاستفادة منه

في حالة إذا اضطررنا إلى تطبيق الهندسة الجيولوجية ,هذا ما دفع فرودمان إلى القول " بأن التمسك بالوضع الراهن بإسم الحرية الأكاديمية , والصرامة الفلسفية ليس فقط غير مستدام , وإنما غير مسؤول , وأن الفلاسفة لديهم اِلتزام نحو خدمة المجتمع مثلهم مثل أي مجموعة مهنية, نحن بحاجة إلى تجسيد مدونة الأخلاق المهنية الخاصة بنا " (Frodeman,2013,p 1925), فالتدهور البيئي, ونقص الموارد , وغيرها من المشاكل البيئية الأخرى قد جعل من علوم الأرض علوما ذات صلة بما هو مجتمعي (Frodeman,2013,p 146) ؛ لذلك لا بد من صياغة مدونة لأخلاقيات المعرفة الجيولوجية , بحيث تحافظ على حقوق الأجيال الحالية , والمستقبلية بشكل عادل ومستدام.

من هنا ينطلق البحث نحو عرض الدور المحوري الذي يمكن أن تقدمه الجيولوجيا الجمالية نحو المعرفة , من منطلق الجزم بأن هناك عدم اتساق في التكوين الحالي للمعرفة , والذي نتج عنه وجود قصور نحو إدارة استخدام المعرفة على الوجه الأمثل لحل مشاكلنا المجتمعية ,عدم الاتساق المعرفي ناتج عن وجود سببين في غاية الأهمية هما- السبب الأول: سبب أفقي للمعرفة , بمعنى أننا في معارفنا نلجأ إلى التخصص فقط , فالعلماء يلجئون إلى غيرهم من العلماء , والفنانين للفنانين , والفلاسفة للفلاسفة , وهكذا هلم جرا, أما عن السبب الثاني العمودي: فيتمثل في وجود فجوة عدم التواصل بين مُنتِجي المعرفة ومستخدميها (القطاع العام والخاص) ,خاصة , وأن التحديات المجتمعية الحالية قد فاقت كل المستويات , لذلك نحن في حاجة إلى فلسفة جديدة لفهم الكون بأكمله , والجيولوجيا بوصفها تهتم بفهم أنظمة الأرض ككيان متكامل ,ومتصل (الغلاف الصخري-المائي-الجوي-الجليدي-الحيوي) , بجانب اقترانها بعلم الجمال , تعد أنسب طريقة لإدارة استخدام المعرفة بطريقة صحيحة , فنحن بحاجة إلى فلسفة علم ذات توجه جيولوجي جمالي (Frodeman, 2007,p.p.1-2)

يقول فرودمان " يتمتع الجماليون في تحالفهم مع الجيولوجيين بمهارات مميزة لتقديم فلسفة كاملة الجسد لسياسة العلوم, لديهم المهارات ووجهات النظر التي يمكن أن تساعد المجتمع على استكشاف النطاق الكامل لكيفية ربط إنتاج المعرفة , واستخدامها بشكل أفضل , لكل من الجيولوجيا , وعلم الجمال مجالان متكاملان يُظهِران الروابط بين الأشياء" (Ibid ,p 3)

إن الجمال هو من يضفي طابع قيمي على الأشياء , أي يجعل للشيء قيمة ومعني , ودون القيمة أو المعنى لا نستطيع أن ندرك المعرفة , تظهر هذه الروابط من خلال الوجود بما موجود أو فهم ماهية -كينونة - الوجود , ولا يمكن لنا فهم كينونة الوجود , إلا من خلال ملاحظة (التصميم) أي شكل الأشياء في الوجود , مما يعني أن الوجود ينطوي على الخفاء والكشف , فالموجودات تكون صامتة في حالة إذا لم يلاحظها أحد ,وتكشف عن نفسها في حالة الملاحظة ,والملاحظة هنا تعني التقاء البصر مع الروح ,هنا تتجلى حقيقة الموجودات , وهذا يعني أن الجمال كامن في كل الموجودات , فقط يظهر لمن يبحث عنه, فلا حقيقة بلا جمال , ولا جمال بلا حقيقة (برواق,٢٠١٩,ص ٢٠)

من هنا تتجلى الرؤية الجيولوجية , أو ما يعرف بالاستبطان Introspection , والذي يقصد به السبر داخل أغوار الشيء , بمعنى أنه إذا ما زادت مهارة المرء من خلال التجربة البرغماتية , يكون تفكير المرء الواعي في ذات الوقت منخفضا, أي يصبح المرء في غير حاجة إلى التفكير العميق ؛لأنه قد أصبح يرى ما بداخل الشيء دون احتياج لأي عمليات عقلية , وهو ما يطلق عليه (البصيرة) ,فالجيولوجي المتمرس يستطيع

أن يرى ما بداخل الصخرة بمجرد ملاحظته لها دون أن يقوم بكسرها , وهذا يعني أن مهارة الاستبطان تجعل المُتدرب يكون قادرا على التمييز بين مُدخلات (الإدخال والإخراج), أي إدخال افتراضات منطقية , واستبعاد غيرها , وهذا يعني أن الشخص المُتدرب بشكل جيد يكون أسرع وأدق في الحكم من الشخص المبتدئ ,وهذا ما يؤكد أيضا على أن الجسم الحي (المتمثل في الجهاز الحسي الحركي والنظام العصبي) يدمج المعرفة في بنيته , فالجسم ما هو إلا رابط بين الذات والهدف , والجيولوجيا بوصفها علم حقل في الأساس تستخدم هذه القدرات ؛ لذلك نجد الاستعارات متأصلة فيها , وهذا يؤكد بأن المعرفة الجيولوجية لا يمكن تمثيلها بشكل كاف من خلال الافتراضات اللغوية فقط , وإنما هي مهارة تجمع ما بين الحركة (الفعل) , والتعبير (الرموز- الألفاظ- الاستعارات) (Frodeman,2002, p.p. 78-79), بذلك يتضح أن المعرفة الجيولوجية تساهم نحو تحديد مسار اتخاذ القرارات, بمعنى أن فهم التغيرات التي تحدث على كوكب الأرض تُدرك من خلال الوكالات أو الهيئات الجيولوجية, التي تقدم بيانات وصفية تفصيلية في صورة ملفات ,وصور, وخرائط, ونصوص ضمن سياقات جذابة ؛ بهدف جعلها مرئية للمواطنين ,والعلماء وصانعي السياسات ((Frodeman,2003,p 150

أن هذا هو المكان الذي يجب أن تكون فيه شراكة مع مجتمع الإنسانيين ؛لإيجاد أرضية مشتركة ,إذ يمكن لفرق العلماء , والإنسانيين العمل معا في دراسة الحالة الراهنة ,لإيجاد لغة مشتركة تستند إلى تجارب حياتية , ومن خلال هذه التجارب يمكن للوكالات العامة أن تكتسب مهارات تحويل المعلومات العلمية إلى معارف اجتماعية ,وسياسية , بلغة يفهمها عامة الناس , مما يجنبنا فيما بعد الأخطار المزدوجة المتمثلة في عدم الصلة بالموضوع مع توفير نماذج من الخبرات التي تفتقر إليها ثقافتنا الحالية (Ibid , p 153).

ت- لكن ما هي أيديولوجيا المعرفة الجيولوجية ؟.

لقد عُرفت كلمة أيديولوجيا من منظور كوني بأنها " مجموعة من المقولات والأحكام حول الكون, تستعمل في اجتماعات الثقافة؛ لإدراك دور من أدوار التاريخ , وتقود إلى فكر يحكم على كل ظاهرة إنسانية بالرجوع إلى التاريخ كقصد يتحقق عبر الزمن " (العروي ,٢٠١٢,ص ٩)

يتساءل فرودمان هل ايدلوجية الإدارة المعرفية التي أسسها أرسطو حين تحدث عن الأخلاق ,والأرصاد الجوية ,والسياسة ,وغيرها , والتي ما زالت تستخدم في العصر الحديث , قد أضحت ملائمة لعصر جوجلGoogle ؟! بالطبع لا, صحيح أن العلم والمجتمع يدركان أن النطاق التأديبي للمعرفة , والمندرج تحت منه بند التخصص , ليسا متعارضين على الإطلاق بل يكمل كل منهما الآخر , وهذا ما أكده هيدجر من أن التخصص نتيجة حتمية لتطور العلم الحديث, إلا أنه يفصل العلم عن بعضه البعض ؛ لكونه يُنتج حركة حدودية بين العلم والمجتمع , وعلى الرغم من مساهمة التخصص في رفاهية الإنسان , واستكشاف الفضاء , إلا أنه قد مهد لظهور تشكيلات علمية جديدة , مثالا على ذلك: علم الكيمياء الذي انبثقت منه علوم متفرعة متعددة كالكيمياء الحيوية - العضوية- إلا عضوية-الفيزيائية- التحليلية ,,إلخ , أليس في ذلك خلق للمزيد من الأنطولوجيات الإقليمية أكثر من أي وقت مضى ؟! , خاصة في ظل مشاكل معقدة تستلزم الدراسات البينية , والتي منها التغير العالمي للمناخ, إذا أردنا تحليلا معرفيا أكثر دقة للواقع البيئي الوجودي (Frodeman, .(2007,p 506

ث- الجيولوجيا كعلم بيني.

عرَفت منظمة اليونسكو مفهوم المعرفة البينية بأنه " نوع من التعاون بين التخصصات المختلفة أمام المشكلات ، التي منها التعقيد ، والتي تُحَلّ فقط بالتضافر والتوليف الحصيف بين وجهات نظر مختلفة " (مكاكي,٢٠٢١,ص ٢٧٤)

في حين عرفها فرودمان بأنها "المزج أو التكامل لأنواع مختلفة من المعرفة التخصصية " (Frodeman,2013,p 35) , وبالتالي فهذا يعني أن مختلف العلوم بمناهجها المتعددة , والمختلفة تتلاقى معرفيا , فالعلوم البينية تعطي معرفة عريضة عامة , ولكنها ليست متعمقة كالمعرفة المتخصصة , أما الإتجاه المتداخل فهو يعني التوليف أو التشابك أو التداخل بين مختلف المعارف , إذن فالأولى: تعني الكثرة والثراء المعرفي, والثانية : تعني التكرار والتداخل , ولكن كيف نميز بينهما ؟ الإجابة من خلال التخصصات أيضا , فمثلا الجيولوجيا إذا ما أخذنا صخور منطقة ما , وقمنا بفحصها سوف نجد أن هناك تكاملا, وعدم تكامل لأنواع مختلفة من البيانات :الهيكلية, والمعدنية, والجيوكيميائية, والحفريات, وخلافه , أي أن الصخور لا يمكن مطلقا أن تتشابه مع بعضها البعض بشكل كلي سواء في منطقه الفحص, أو مع التي في مناطق أخرى , سوف نجد تشابهات أو تطابقات في بعض البيانات , ولكن ليس في الكل, ولكن يمكننا في هذه الحالات دمج المعارف التي اكتسبناها , أي دمج التخصصات مع بعضها البعض ,بما فيها السياسية ,والاجتماعية, والأخلاقية , مثل: علم الحفريات الذي يمكن دمجه مع الثقافة والجمال؛ بهدف الحصول على معرفة عامة لموضوع ما (Ibid,Id)

بإختصار أن الجيولوجيا تمتلك الآلية المعرفية لرسم دورة خاصة بخصوصية المشهد المعاصر لتعدد التخصصات , إذ إن تحديد التحديات المجتمعية الراهنة ,كالتغير العالمي للمناخ وغيرها من التحديات الأخرى ,هي التي تحدد لنا التخصصات التي يجب أن تندمج مع بعضها البعض , أو التي يجب أن نستعين بها في مناقشاتنا المجتمعية , وأن ذلك لن يكتمل إلا بمشاركة العلوم الإنسانية (Ibid ,p 37)

يقول فرودمان " لقد علمتنا البيئة أن المعرفة لا تتكون من حزم منفصلة من المعلومات "(Ibid ,p ٣٨)

بذلك يتضح أن المنهجية العلمية تمثل نوعا من الوحشية النظرية ؛ لكونها تتجاهل فردية الحدث, فلكل حدث معيار تقييمي خاص به , فالحدث هو من يحدد الطريقة المُثلى للتعامل معه, فمثلا إذا كان هناك حادث ما سينتج عنه مشكلات, أو مخاطر سياسية , والتي في ذات الوقت تحتاج إلى تمويل ضخم كالمحافظة مثلا على الإرث الثقافي للمباني التاريخية من الانهيار , ففي هذه الحالة لا بد من التروي قبل اتخاذ أي قرار , أي لا بد من مراعاة الفروق السياسية, والخطابية, والنفسية المحيطة بالحدث , وهذا بالطبع يستلزم التعاون بين مختلف التخصصات (Ibid,p46)

لذلك يؤمن فرودمان بأن المشاركة في ورش العمل؛ تجعل العقل الباطن يري الافتراضات - السيناريوهات- والتحيزات في العمل, من خلال الإجابة عن عدة أسئلة استبيانيه , والتي تعمل كمحفز للتفاهم الذاتي مع النفس, والأعضاء , مما يؤدي إلى التكيف مع المشاركين الآخرين, والوصول إلى أفضل النتائج (Frodeman,2002,p23), إن الهدف الأساسي من هذه الورش هو؛ أن يدرك الطلاب " أن المجتمع هو

الـذي يحـدد إلـى أي مسـار يتجـه العلـم , وأن مشـكلات المجتمـع اليـوم, لا يمكـن معالجتهـا مـن خـلال العلـم, والتكنولوجيا فقط , وأنه يجب على المجتمع تطوير وسائل جديدة لدمج العلوم الإنسـانية مع غيرها في مفهوم هادف" (Ibid ,p 24).

ث- المعرفة الجيولوجية و الحداثة.

يجزم فرودمان بأن الجيولوجيا ما زالت تُعامل حتى اليوم على أنها مجرد علم لا أعلى, ولا أقل من أي علما آخر , لذلك ما زالت تقع ضمن التصنيف الأفقي للتخصصات (أي مازالت مؤطرة ضمن نطاق الأنطولوجيا الأكاديمية) , وهذا بالطبع خاطئ ؛لكونها تتميز بطبيعة شمولية (أي تقبل الاستعانة بمختلف التخصصات) , مما يجعلها مهيأة لإعادة هيكله معاييرنا التفكيرية المجتمعية من خلال منهجها التاريخي ,الذي يضع حياتنا ضمن منظورات اقتبسناها من معرفتنا بتاريخ الأرض , مما يسمح لنا برؤية أعمق ,وأشمل لكل القضايا المجتمعية, وتحديدا البيئية .

لذلك أطلق عليها فرودمان لقب الشريك المُساعد للمجتمع , وتحديدا المجتمع الصناعي, حيث توفر لنا المعلومات المختلفة عن مصادر الطاقة المتعددة (de Capua ,Giuseppe,2023,p 41)

ليس هناك من شك بأن التغيرات الراهنة , قد أبرزت مدى الآثار الكبرى للجيولوجيا من خلال التركيز على مجال الأخلاقيات البيئية , والذي يمثل بالطبع نوع العلاقة ما بين البشر, وكوكب الأرض , وبخاصة فيما يتعلق بظهور حقبة الأنثروبوسين (عصر السيادة البشرية على الطبيعة) , التي تمثل تحديا نحو إيجاد استجابة مفاهيمية لفهمها وكيفية التعامل معها, بواسطة التخلي عن جزء من تطلعاتنا الاقتصادية, وهو ما أطلق عليه مرحلة النضج, وهي مرحلة تتطلب الإقلال من دوافعنا العلمية , و الاقتصادية, والتركيز على إدراك الجماليات, والفنون, والميتافيزيقا, واللاهوت, والسياسة , فالوعي البشري لإدراك الطبيعة قد تطور عبر الأزمان , والأزمان ما هي إلا أوقات ,هذا ما أكده هايدجر حينما أفترض أن افتراضاتنا عن الوقت ما هي إلا تعبير عن إحساسنا بالواقع , وبذلك يكون هيدجر قد أشار بشكل ضمني إلى أن فهم الوقت كفيل وحده, إذا فهمناه بشكل جيد على عبور الفجوة بين العلم, والإنسانيات , وليس أدل على ذلك من استخدام الجيولوجيا لأدوات لغوية تجعلها ذات مكانة متفردة بين مختلف العلوم , ولكن ليست منفصلة عنها , أي تمتلك مفردات بعيدة عن السياق التأديبي مثل التحجر -الترسيب- التعرية ,,إلخ, ليس ذلك فحسب , وإنما هناك تكهنات حول الآثار الثقافية, والنفسية, والاجتماعية للزمن الجيولوجي , وبما أن الإنسان ما هو جرم صغير داخل الزمن السحيق , فهذا دليل على أن المشروع البشري لا يتم تعزيزه, إلا من خلال فهم الزمن , حيث إن فهم ظروف, أو زمن أي حقبة جيولوجية؛ يساعد نحو فهم طريقة تفكير البشر في ذلك الوقت, ومن هنا تكون المعضلة , إذ كيف يمكن لنا أن نضع هذا الحساب البشري للزمن داخل نطاق السرد الجيولوجي, حيث يسهل علينا فهم الزمن ليس بوصفة عدديا (مجرد أرقام) , وإنما بوصفة فترات متصلة عميقة ؟ (de Capua, Giuseppe ,2023,p 43) , لقد تأثر فرودمان بما قرأه لبول شيبرد * في كتابة الرائع الجنون والطبيعة , والذي جادل فيه

* بول شيبرد Paul Shepard بول هاو شيبرد الابن (١٢ يونيو ١٩٢٥-٢٧ يوليو ١٩٩٦) عالمًا بيئيًا أمريكيًا ومؤلفًا اشتهر بتقديم " نموذج العصر الجليدي " إلى البيئة العميقة . أسست أعماله إطارًا معياريًا من حيث النظرية التطورية وعلم النفس التنموي . قدم نقدًا للحضارة / الاستقرار ودعاة نمذجة أنماط الحياة البشرية على تلك الخاصة بالبشر الرحل في عصور ما قبل التاريخ .

بأن الوعي البشري لا يمكن فهم تطوره, إلا من خلال الزمن , وأن الأزمات التي نواجهها خاصة بعد أن تخلينا عن الطبيعة البكر, واتجهنا إلى المدنية الحديثة , تتطلب منا في الظروف الراهنة, إعادة التفكير في الزمن ,وفهم أبعاده البشرية ,والجيولوجية ؛ لكي نتعلم كيف يمكن أن نوسع وعينا عبر الفترات الفاصلة بين الزمن السحيق, والمقياس الزمني للوجود اليومي (أي فهم التغيرات التي حدثت) , والتغير هنا يقصد به الموت (أي انقضاء مدة زمنية, وبداية أخرى) , وهذا يعنى عند هايدجر وجود حد لكل بداية , وبالتالي يكون هايدجر , وبول شيبرد, قد قدما إعترافا صريحا بمحدودية الوجود.

من منطلق الاعتراف بمحدوديتنا يصبح تطبيقنا للنزاهة أمرا ممكنا , بمعنى أن إختياراتنا المحدودة أصبحت تحتم علينا أن نختار الطريق الأصوب ما دامت الحياة غير مستمرة بالبقاء على وتيرة واحدة من الاستقرار عند فرودمان, ولنضرب مثالا للتوضيح من واقع الجيولوجيا, حيث نجد أن طبقات المياه الجوفية الموجودة منذ مليارات السنين, ما زالت لا تنضب , وبالتالي فإن مياه الماضي السحيق (العصر الجليدي) هي من تغذي الأجيال الحاضرة, والمستقبلية في حاله إذا تم الحفاظ عليها, واستخدمناها الاستخدام الأمثل, كذلك الأمر بالنسبة للوقود الأحفوري , فنحن نستخرج من باطن الأرض النفط, والغاز الذي هو في الأساس بقايا كائنات كانت في يوم ما حيه, وماتت واِندثرت في باطن الأرض , هنا نجد الجيولوجيا تشير لنا بأن معدلات الاستهلاك, إذا ما فاقت الحد المعتدل , فأن المنظومة الكونية ستنهار بلا شك , وبالتالي فالجيولوجيا تنذر بنهاية ثقافة الرغبة اللانهائية نحو استغلال موارد الطبيعة ,وهذا بالطبع يستلزم ضرورة لفت انتباه الإنسان من خلال تنمية الوعي الادراكي والحسي , هذه التنمية بقدر ما هي في حاجة إلى الذكاء, إلا أنها في حاجة أيضا إلى الالتزام, والوفاء بالعهود, والوعود ,إذا أردنا الحفاظ على الموارد بشكل مستدام , لذلك نحن في حاجة إلى نوع من الألم كما قال نِتشه , فالمعاناة من الالم هي التي سوف تحفز من تحولنا مما هو شخصي إلى ما هو ثقافي مستدام (Ibid, p 44)

لقد جادل شيبرد بأن هناك نوع كامن من التناغم في الكائن الحي بين الذات والعالم ,وأن المجتمعات الحديثة هي التي شوهت هذا الشعور حينما إنتهكت الأرض , لذلك نحن في حاجة إلى ثورة دينية وفلسفية , واقتصادية, وأيدلوجية, وجمالية جديدة (Shepard,1988,p 128)

بناءً على ما سبق , يرى فرودمان أن نيتشه, وبول شيبرد كانا محقين تماما بشأن الطبيعة البشرية , ولكن الأمر يستحق البحث عن إيجاد حلول أقل إيلاما من حلول الهندسة الجيولوجية :(تسميد المحيطات- عزل الكربون في الجو ,,إلخ) ,ولن يكون ذلك إلا من خلال توسيع أفقنا الزمني (أي رؤية الأحداث الحالية من خلال عدسة الزمن الجيولوجي) , لذلك يجب تدريس, وفهم الزمن الجيولوجي السحيق بدءا من سنوات الدراسة الأولى , ولكن ليس بالطريقة التقليدية الحالية , وإنما من خلال جعل الوقت أكثر واقعية فهم الوقت من خلال المحيط الحالي للفرد ,(أي أن يدرك الفرد كيف كان شكل المكان الذي يعيش فيه الآن وكيف تغير وأصبح على ما هو عليه الآن) ,إن فرودمان يرى أن فهم, وإستيعاب الزمن الجيولوجي ؛يساعدنا على إعادة صياغة تحدياتنا بشكل مذهل (de Capua, Giuseppe,2023,p.p44-45).

ج- الجوانب التكميلية للمعرفة الجيولوجية.

إن المجتمع من وجهة نظر فرودمان له غايات لا تنتهي, تلك الغايات تحتاج إلى التحقق من استدامتها ,لذلك يجب أن تؤثر طريقة السرد الفوقي meta-narrative على طبيعة إنتاج المعرفة ,ولن يكون ذلك إلا بعد

إعادة هيكله النظام الجامعي الحالي (المتمثل في التخصص التأديبي) ,والمجتمع ككل , بمعنى آخر يجب أن يتم التعامل مع المعرفة على أنها ليست وسيلة؛ لأن هذا ما يؤدي إلى جعلها مقيدة , وإنما يجب التعامل مع المعرفة على أنها غاية للوصول إلى هدف أشمل, وأعم ,لا بد من تحديد احتياجاتنا الملحة مثلما تم التعامل من قبل مع الصرف الصحي , وتوفير الغذاء, والتقدم المهول في الطب لمكافحة الأمراض , وأن يتم ذلك على مستوى جميع بلدان العالم, التي تفتقر إلى مثل هذه الخدمات , وهذا يعنى أن كل ثقافة تنظر إلى ما تحتاجه, هذا ما يطلق عليه منطق الثقافة الواحدة , ولكن أين هو منطق الثقافة الكلى (منطق يجتمع فيه الفلاسفة مع العلماء وصانعي السياسات والجمهور)؟! (Ibid, p 48)

يؤمن فرودمان بأنه لا توجد ثقافة واحدة لإنشاء نظام معرفي يوفر تيارًا لا ينتهي من التحسينات, (يقصد بذلك ما بعد الإنسانية, والتي يقصد بها إدخال تعديلات جينية على البشر بهدف إطالة العمر ,والقضاء على الشيخوخة, وتطبيق الذكاء الاصطناعي ,, إلخ) , سواء على النطاق الشخصي, أو الاقتصادي, أو البيئي , صحيح أن زيادة المعرفة سوف تؤدي إلى إدخال تحسينات علمية, وتقنية, مما سيؤدي إلى اِزدياد قوتنا التي يمكن اِستخدامها بطرق مفيدة أو مدمرة , حيث إن التقدم التكنولوجي من

وجهة نظر فرودمان؛ قد يهدد أو يتسبب بعدم الاستقرار السياسي, والاجتماعي, والبيئي , لذلك نحن بحاجة إلى علم يساعدنا على فهم حدود كوكبنا , ويكون له السيادة على إمبراطورتينا المعرفية ,هذا العلم هو الجيولوجيا بشكل عام , وأخلاقيات الجيولوجيا بشكل خاص (Ibid,p.p 50-51)

وإننا إذا أردنا فهم الأرض, فعلينا دمج علوم الأرض, بالبيولوجيا, والعلوم, والفنون , فمثلا إذا أردنا فهم نظام التغذية المرتدة للأرض, فعلينا دمج علوم البيئة مع الميكانيكا الحرارية, والكيمياء الحيوية والأحياء ؛لفهم طبيعة العلاقة بين المفترس والفريسة , وأننا إذا أردنا فهم أنفسنا, فعلينا دمج علم الوراثة مع بيولوجيا السكان , ومعرفة تاريخ الكائنات الحية المتفاعلة مع المجتمع الحيوي ,أما في حاله التغير المناخي , فعلينا فهم الغلاف الجوي الذي يتطلب بدوره , إضافة علم الفلك, والفيزياء , لدراسة الدورة الشمسية, والتغيرات في الانحراف المداري للأرض, وحركة الصفائح التكتونية*, وغيرها من العلوم الأخرى, إن البيئة نفسها ما هي إلا علم بيني , يجمع ما بين العلوم الطبيعية , والعلوم الإنسانية , التي تساهم نحو زيادة فهمنا للمنظومة البيئية (Frodeman,2010,p 496)

بذلك يتضح أن من صفات المعرفة الجيولوجية , أنها تقبل الاستعانة بمختلف التخصصات ,وتقدم سيناريوهات, لما يمكن أن يحدث من واقع فهم الزمن الجيولوجي , وأن تطبيق أخلاقيات الجيولوجيا ؛يحقق الاستدامة لعقود من الزمان , من خلال استراتيجيتها نحو رسم أبعاد للمستقبل المحتمل , وليس أدل على ذلك أكثر من انتشار فيروس كوفيد ١٩, فلا أحد حتى الآن يعلم كيف نشأ هذا الفيروس , هل تم تسريبه فعلا من معهد يوهان للفيروسات في الصين , وهل للمناخ علاقة بسرعة انتشار الفيروس أم لا ؟ , ولكن الأهم أنه لا بد

* الصفائح التكتونية Plate tectonics هي نظرية علمية تصف الحركات الكبرى لغلاف الأرض الصخري, اعتمد هذا النموذج النظري على مفهوم نظرية الانجراف القاري التي طُرحت في العقود الأولى من القرن العشرين، وقبلها مجتمع علوم الأرض بعد طرح مفاهيم تمدد قاع البحر في نهاية خمسينيات وبداية ستينيات القرن العشرين,انقسم غلاف الأرض الصخري إلى عدد من الصفائح التكتونية. ففي الأرض، هناك سبع أو ثمان صفائح كبرى (يتوقف عددها على كيفية تعريف الصفيحة الكبرى) إضافة إلى العديد من الصفائح الصغرى. وعندما تلتقي الصفائح، فإن حركتها النسبية تحدد نوع الحدود ما إذا كانت تقاربية أو تباعدية أو متحولة. تحدث الزلازل والبراكين وتتشكل الجبال والخنادق المحيطية على حدود الصفائح التكتونية.

لنا من استخدام هذه الأزمات في إعادة تقييم سلوكنا (Giuseppe de Capua,2023,p 51) , باختصار أن الاستدامة المستقبلية تتطلب إجراء تغييرات في النهج الجامعي (أي التحرر من قيود النطاق التأديبي, والمجتمعي), لذلك لا بد من الاستعانة بالجيولوجيا , وأن مسألة الاستدامة تحتاج إلى تحفيز, وإقناع أكثر من التنظيم ؛لأن التحفيز سوف يولد اعترافا بأن حماية البيئة هي الهدف الاسمي لكل أنشطتنا , وأننا إذا أردنا ذلك , فعلينا بتطبيق أخلاقيات الجيولوجيا, التي تنطوي في الأصل على طبيعة فلسفية - علمية - روحية- اجتماعية- إنسانية , لقد آن الأوان أن نصل لمرحلة النضج الفكري(Ibid ,p 52)

إن فرودمان قد أكد على أن تطبيق المعرفة على المشكلات المجتمعية يكون خطيا , (أي معرفة تولد معرفة جديدة), وأن الجيولوجيا تبحث عن مختلف التطبيقات, وتعمل على إدخال منتجات جديدة ؛ ذلك لأن علماء الجيولوجيا لديهم الخبرة الكافية, نحو إيجاد الروابط بين العلم, والمجتمع, والتكنولوجيا , لذلك فأنها تتعامل مع مختلف التخصصات, والدراسات, وتستخدم مختلف المناهج, والطرق العلمية, وغير العلمية (Moores, 1997 ,p10) , فالجيولوجيا تنظر للأمور من منطلق النظرة العامة , وبالتالي فهي ملائمة تماما للتحليل البيئي , وإن قضايا مثل عزل النفايات النووية, والتغير العالمي للمناخ , واستخراج الموارد, والحفاظ عليها من النضوب , تتطلب نوعا من موازنة المعلومات العلمية مع القيم, والأخلاقيات ,والجماليات , (أي تتطلب التكامل المعرفي لمختلف التخصصات سواء العلمية ,أو الروحية), والجيولوجيا هي العلم الملائم للربط بين مختلف التخصصات , فالمعرفة الجيولوجية ليست بجديدة على الفكر , فهي متأصلة في الفكر البشري, وليس أدل على ذلك أكثر من علاقتها بالميثولوجيا - علم الأساطير - , وأن الوضع اليوم يتطلب نسج نموذج جديد قادر على ايجاد نوع من التفاعل بين العلم, والسياسة ,والمجتمع , هذا النموذج هو مفهوم التنمية المستدامة sustainable development المعني بتحقيق التوازن بين حقوق الأجيال الحالية , والأجيال القادمة , وبالتالي فإن الاستفادة من الجيولوجيا تتمثل في عدة محاور هي :

١- فهم عمليات سطح القشرة الأرضية :كالغلاف الجوي, والصخري, والغازي, والمائي , من خلال معرفة تكوين التربة , وهيدرولوجيا الماء , وعلاقتهم بتغير المناخ .

٢- معرفة كيفية الاستفادة من كنوز الأرض (المعادن والنفط ,,إلخ) .

٣- فهم العلاقة المرتدة بين السماء والأرض , كفهم أصل النظام الشمسي, وتأثيره على الأرض , وكيفية نشأة كواكب المجموعة الشمسية, فكل هذه موضوعات مثيرة للاهتمام , وتتطلب تكاملا ثقافيا معرفيا عالميا , لذلك علينا اِتخاذ خطوات جادة نحو تدريس الجيولوجيا, بدءًا من مستوى رياض الأطفال حتى مرحلة ما بعد الجامعي, مع تقديم رحلات ميدانية للمواقع الجيولوجية المحلية؛ لشرح المشهد للجمهور كيف بدء , وكيف أصبح ما عليه الآن, مع التركيز على استخدام المنهج السردي لتبسيط المعلومة , والتركيز على الفوائد المجتمعية المُحتملة لفهم الزمن الجيولوجي , مع ضرورة مشاركة علماء, وباحثي الجيولوجيا ممن لديهم الكفاءات في صنع القرار السياسي , على أن يتم إعداد مناهج جامعية تركز على دراسة علوم الأرض باعتبارها تخصصا عالميا , مع عقد دورات تدريبية تأهيلية للتعريف بعلوم الأرض (Eldridge M. Moores,1997,p11), هذا هو الوضع الذي يسمح للجيولوجيا بالسيادة المعرفية.

هناك دراسة أخرى أعدها مجموعة من الباحثين الإيطاليين عن ثقافة وأخلاقيات الجيولوجيا , ودورها في معالجة التحديات الحالية , والتي عبرت عن مدى الفقر الثقافي الحالي لمفهوم الأخلاقيات الجيولوجية , التي

مهمتها الرئيسية دراسة, وتعزيز, وتقييم, وحماية الغلاف الأرضي , والتأكيد على أن الأخلاقيات الجيولوجية توفر إرشادات للسلوك البشري , وتعزز من الدور الاجتماعي لعلوم الأرض ,من خلال إشراك المجتمع في فكرة الثقافة التراثية الجيولوجية ؛ بهدف الوصول للهدف النهائي , وهو توجيه سلوك أفراد المجتمع للسلوكيات الصحيحة , نحو حماية البيئة, خاصة من الناحية العلمية ؛ لأن من يمتلك المعرفة العلمية , تقع عليه مسؤولية التصرف بشكل أخلاقي , مع مراعاة الصالح العام , وهذا وضع طبيعي, ومُلح لزيادة الوعي بمسؤوليات الإنسانية , فيما يتعلق بالشأن البيئي, والطريقة المُثلى لإستخراج ,واستخدام الموارد, وحساب مختلف الاحتمالات, كأداة لتقييم المخاطر الطبيعية المُحتملة (Peppoloni,2012,P337)

لقد أكدت تلك الدراسة على أن الآثار الثقافية, والأخلاقية, والاجتماعية لعلوم الأرض , تعمل على تقوية الروابط ما بين الإنسان, وبيئته , لذلك غالبا ما يكون التراث الطبيعي الثقافي غير قابل للتجزئة , فالفن ,والإنسان, والطبيعة يشكلون كيانا واحدا متصلا , وإذا أردنا الحفاظ على هذه الروابط , فعلينا بتطبيق الأخلاقيات الجيولوجية , وهذا يعني أن الأخلاقيات الجيولوجية تُحسن من الصفات البشرية , كما أنها تعتبر فرصة عظيمة جدا للمجتمع العلمي ؛ لكونها تقدم قيمة رسمية, وأساسية لِإلتزام العلم لصالح الحفاظ على حقوق المواطنين, والمؤسسات بمختلف أنواعها ,إن التحدي الكبير لأخلاقيات الجيولوجيا, يتمثل في إيقاظ المجتمع العلمي من سباته العميق؛ لإعادة التفكير في خصائصه, وامتيازاته (Ibid,p339)

لكن هل الأخلاق وحدها قادرة على استيعاب أهمية الاكتشافات العلمية, والتكنولوجية التي تساهم في تشكيل عالمنا , مثل تقنية النانو التي أضحت متداخلة في العديد من المجالات الطبية, والبيئية, والصناعية ,,,إلخ؟ , فمن المعلوم أن تقنية النانو قد غيرت النظرة الفلسفية نحو العالم , فبعد أن كان الفكر الفلسفي يتجه صوب المتعاليات, والمبادئ الكلية , أصبح الفيلسوف, والعالِم ينظر إلى الكون من الداخل بل ,وأصبح يشارك في إيجاد حلول للمشاكل الجزئية المعاصرة, والفضل يعود في ذلك, إلى التطور العلمي والتكنولوجي المهول , والدليل على ذلك الدور الحيوي الذي تقدمه تقنية النانو نحو معالجة المشاكل الاقتصادية, والبيئية , فمثلا على المستوى الاقتصادي تعمل تقنيه النانو حاليا على استخدام الجسيمات النانوية لثاني أكسيد التيتانيوم لتصنيع الخلايا الشمسية, بدلا من السيليكون الأغلى سعرا ,كما تعمل على تطوير مواد نانونية لعزل حوائط, ونوافذ المباني للمحافظة على الطاقة , وتطوير مصادر إضاءة جديدة مثل: اللمبات الليد Led, وغيرها (أحمد وحسونه ,٢٠١٩,ص١٩)

أما على المستوى البيئي , فإن تقنية النانو بما أنها متوفرة بشكل طبيعي في التربة, والماء, والهواء , فهي تساهم بشكل كبير نحو معالجة الكثير من القضايا البيئية الشائكة , ولعل أبرز مثال على ذلك هو دورة المياه في الطبيعة , والتي حافظت على توفير المياه العذبة, ونقائها من خلال عملية التبادل بين الغلاف المائي (المياه الجوفية -البحار - ينابيع المياه -المحيطات والغلاف الجوي) , كان هذا ضمانا كافيا لاستمرارية هذا المورد الهام , ولكن نتيجة للأنشطة البشرية المتعددة سيئة الاستخدام مثل: ترك مخلفات المعادن أثناء عمليات التعدين ,إضافة إلى استخدام المبيدات الكيماوية أثناء عملية الري الزراعي, مع ازدياد استخدام الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة, والكهرباء ,إضافة إلى إرتفاع نسبة حرائق الغابات دون البحث عن البديل النظيف , كل ذلك أدى إلى تلوث المياه , والتي أدت بدورها إلى إرتفاع معدل التلوث الهوائي ؛ إذ إن المناخ مرتبط بشكل وثيق, ومطرد بالمياه , وهذا ما أدى إلى الاحتباس الحراري والتصحر الزراعي, وحدوث الفيضانات , هذه الأزمات الكارثية , قد دفعت بعلماء في تخصصات متعددة ,إلى البحث عن طرق أو بدائل تحافظ على ما بقي من

التوازن البيئي, من خلال طريقة معالجة ما تم إفساده بواسطة تقنية النانو , التي تعمل حاليا على تحلية مياه البحار, والمحيطات ومحطات الصرف الصحي عن طريق إزالة الملوثات الميكروبية مثل: الزرنيخ - الكالسيوم , والبيولوجية مثل :الفيروسات -الميكروبات,أما عن دور تقنية النانو في تنقية الهواء من الغازات السامة, فقد أتاحت هذه التقنية تقديم مصغرات من أجهزة الاستشعار (صغيرة الحجم -خفيفة الوزن) , ومهمتها تتمثل في رصد وتعقب حرائق الغابات, كما أنها تستخدم البلورات النانونية؛ للتخلص من أبخرة الزئبق , وهي أبخره تنطلق من حرق الفحم بمحطات توليد الكهرباء , كما أنها تُستخدم أيضا للتخلص من أكاسيد النيتروجين السامة المتواجدة في الغلاف الهوائي نتيجة عمليات التصنيع المتعددة (نفس المرجع السابق , ص٢٠).

يجزم فرودمان بأنه كلما زادت المعرفة المتعمقة في مجال معين , وبخاصة في المجال البيئي , كلما ساهم ذلك في زيادة الاستغلال للموارد سواء بشكل إيجابي أو سلبي , على عكس المعرفة البينية التي تستخدم تخصصات متعددة منها ما هو علمي, وما هو إنساني , الأمر الذي يجعلها تمثل نظرة شمولية عامة تصب في نطاق الاستغلال الأمثل, والأصوب, وتحافظ على حقوق الأجيال القادمة , لعل أبرز مثالا على ذلك : الرياضيات , لقد أدى البحث المُتعمق في الرياضيات إلى عواقب وخيمة , فبعد أن كان الهدف هو تقديم وصف لهذا العالم الحسي من خلالها, أصبح الهدف هو اِكتساب سيطرة أكبر على هذا العالم , وبالتالي أصبحت الرياضيات وسيلة من وسائل التحكم في العالم الطبيعي , لقد احتضننا عالم غير مرئي الظروف فيه مضبوطة, وقابلة للتكرار, في حين أننا نعيش في عالم واقعي محسوس له مكان وزمان , لقد كان نتيجة احتضاننا لهذا العالم غير المرئي, ابتعادنا عن القيم, والمعاني, هذا ما قدمته لنا الحداثة

, وبذلك تقنية النانو تثير فينا أفكارنا المتعلقة بالذات , أي تكشف لنا عن معايير سلوكنا, ومدى استغلالنا للعالم الحسي , وعلى الرغم من أن التفكير في مثل هذه الأنواع المتطورة من التقنيات أمر حتمي, وجزء لا يتجزأ من السياسة العامة , خاصة ونحن على أعتاب القرن الواحد والعشرين , لكن إذا أردنا تنمية مستدامة, فعلينا استخدام هذه التقنيات في إطار الأخلاق الجيولوجية , ولكن كيف يمكن للأخلاقيات الجيولوجية أن توجهنا للمسار الصحيح ؟ هذا هو مناط السؤال.

إن بداية الفهم لتقنية النانو يعتمد على الاعتقاد الجازم, بإمكانية جعل المادة غير مرئية, من خلال تفكيكها إلى قطع أو جزيئات صغيرة جدا جدا في حجم الذرة مثلا , وكلما زاد تقليص الحجم كلما ازداد المرء معرفة بخصائصها , وإعادة تشكيلها من جديد , ويمكن من خلال تطبيق تقنية النانو إدخال عناصر أو ذرات محل عناصر أو ذرات أخرى ,أذن فتقنية النانو تسمح بإعادة البناء مرة أخرى , مما يمكننا من معالجة مختلف المواد, إما بإضافة عنصر, أو حذفه ,وبالتالي فأنها إذا تم استخدامها في المجال الطبي , فسوف تعمل على اكتشاف الأمراض بشكل مبكر جدا, وبخاصة أمراض القلب والسرطان, ولكن ما الذي يضمن لنا أننا لن نكون عرضة للتأثيرات السياسية أو تلاعب الشركات ؟, هنا " يتمثل التحدي السياسي الأكبر لتكنولوجيا النانو في إيجاد طرق لجعل الِاختفاء مرئيا - إن لم يكن ماديا- ,على الأقل سياسيا ,واقتصاديا, وفلسفيا؛ أذ يلعب الفلاسفة, والإنسانيون دورا في المساعدة على توسيع خيال العلماء ,والمهندسين, وصانعي السياسات ,,إلخ, من خلال الِاندماج في التجارب الفكرية,والإنتاج الأدبي , والأعمال الفنية " (Frodeman,2006, P 388).

ح- التقنيات التكنولوجية وتغير المناخ.

لقد حدد العلم الهندسي أسباب التغير المناخي إلى ارتفاع معدل الCO_2 في الغلاف الجوي للأرض , نتيجة التصرفات البشرية الخاطئة, وغير المحسوبة , كإزالة غابات بأكملها, وحرق الوقود الأحفوري , واعتماد الاقتصاد على مصادر النفط فقط في تشغيل المصانع دون البحث عن مصادر بديله, وصديقة للبيئة , مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية , وتحويل قش الأرز إلى علف للحيوانات بدلا من الإكتفاء بإحراقه وهكذا , هذا ما دعا رينيه ديكارت إلى وصف التطبيقات الهندسية , بأنها أدوات لفهم, وإتقان العالم , مما يؤكد على أن العلم ليس بمنفصل عن المجتمع , وأنه مساهم فعال في صنع القرارات السياسية , بما يثبت أن التطبيقات التكنولوجية تتشابك مع تقدم المجتمع , وأنه بدون التكنولوجيا, وبخاصة في ظل الأوضاع البيئية السيئة الراهنة, لن يكون هناك إمكانية الحفاظ لا على كوكب الأرض, ولا على البشر الحاليين, لذلك تتمثل أهم تحديات الاستدامة التكنولوجية في إعداد نوع من التوازن بين التقدم الإنتاجي الاقتصادي, والموارد الموجودة حاليا, وليس أدل على ذلك من الثورة التكنولوجية الخضراء التي نتج عنها ارتفاع وجودة معدل الإنتاج الزراعي في عدد كبير من دول العالم, في الوقت الذي ساهمت فيه أنظمة الري السيئة (الري بالغمر) إلى تدهور التربة (Hasna ,2010,p 35).

خ- مفهوم الاستدامة الفلسفية.

عُرفت الاستدامة بشكل عام بأنها " إمكانية إحداث التغيير, والتنمية المطلوبة التي تفي باحتياجات المجتمع الحالي من خلال منظومة بيئية, اقتصادية, اجتماعية ,إلخ , تضمن الحفاظ على مقومات المجتمع للأجيال الحالية, وكذلك المستقبلية "(عبد الحي ,٢٠١٩,ص ٤٥٧).

في حين عرفها فرودمان بأنها " تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بإحتياجات الأجيال القادمة " (Frodeman,2011,P 109), والهدف من هذا المفهوم تبيان الصعوبات المفاهيمية التي ينطوي عليها مثل: الحفاظ على المدى الطويل للرفاهية , والذي لا يُعْلَم مقداره , فهل يعني مثلا هذا المدى الإشارة إلى الجيل الحالي , وما قبله من ثلاثة أجيال, وما بعده من ثلاثة أجيال أم ماذا ؟!.

إن مفهوم الرفاهية في حد ذاته مفهوم زلق (أي يقبل التنوع والتموضع في أي مكان أو مجال أو كيان) ,لذلك فهو يتضمن نقاشات عدة حول ماهية الحياة الجديدة, خاصة في ظل وجود تحديات بيئية, تدفعنا لضرورة اتخاذ ما يلزم من قرارات مصيرية , وبذلك يتضح بالضرورة أن مصطلح الاستدامة يتضمن استعارات خفية لاهوتية؛ لكونه يجنح بنا نحو التفكير فيما بعد الإنسانية (الخلود) أو إطالة عمر الإنسان, لذلك يقول فرودمان نصا " تشير العمليات التطورية الفيزيائية والكيميائية والثقافية , إلى أن التكوين المجتمعي لجيل ما يفسح المجال للآخر في النهاية "(Frodeman,op.cit,p 71)

بذلك يتضح أن الاستدامة عند فرودمان تعني التقدم النسبي المحدود, فما يبدو على أنه عدم استدامة من منظور ما , قد يكون من وجهة نظر أخرى تقدم وتطور, ولكن ما يهم هنا هو وضع حد لما هو لا نهائي , ولن يتم تطبيق ذلك إلا إذا ركزنا جهودنا على ما هو سلس الاستدامة نسبيا , أي الانتقال تدريجيا من مرحلة إلى أخرى جديدة, شرط أن يكون هذا الانتقال مُحسَنا عما قبله (أي تم إجراء تعديلات تحسينية عليه) ,هنا يظهر سؤال فلسفي, وهو لماذا نهتم بالاستدامة , وما الذي يجب علينا أن نختار الحفاظ عليه ,وما الذي يجب علينا تركه ؟ , إن اهتمامنا بالاستدامة ناتج عن خوفنا بأننا ربما نكون قد تجاوزنا حدا ما بيئيا, أو اقتصاديا, أو اجتماعيا, أو تكنولوجيا , وبالتالي فإن الاستدامة هنا تعني الخروج من بطانة سجن الاحتياجات والرغبات

اللانهائية, من خلال قدرتنا على ابتكار طريق للتعرف على حد معين لرغباتنا, إذا ما طبقنا هذا الوضع على البيئة, وتحديدا في مجال استهلاك الطاقة, والمناخ , حيث إنه من المعلوم أننا قد أصبحنا في عصر ذروة الاستهلاك النفطي , والتي تلاها تدهور حتمي نتيجة للتكسير الهيدرولوجي hydrocracking للصخور الضيقة , بهدف الوصول إلى أبعد النقاط المتواجد بها غاز, ونفط طبيعي ,والتي نتج عن الوصول إليها اِزدياد ارتفاع معدل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون , مما يؤكد عند فرودمان أن التطور التكنولوجي هو سلاح ذو حدين في مسألة الاستدامة , ولكن يمكن لها أن تغير اللعبة بطريقة أخرى, من خلال جعلها حدا تقنيا تطبيقيا يخفف من آثار التغير المناخي , إما عن طريق إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي, أو تغيير التوازن الشمسي عن طريق إطلاق رذاذ الكبريتات في الغلاف الجوي, أو عكس بعض الطاقة الشمسية الواردة للأرض بواسطة تركيب مرايا في الفضاء , تعكس بعضا من ضوء الشمس الوارد للأرض , بشرط أن يكون التعديل بوعي , هذا التعديل في حد ذاته يثير العديد من الأسئلة الأخلاقية, والمنطقية , مثلا هل من المنطقي أن نعدل الوضع المناخي الحالي بواسطة التقنيات التكنولوجية الحديثة ؟ , وما النتائج المترتبة على استخدامها فيما بعد؟ (Ibid,p72).

هذه النقاط تسلط الضوء على الطبيعة الكامنة لمصطلح الاستدامة , وبخلاف ذلك هناك عنصر مفاهيمي يجب مراعاته متمثلا في أننا لن نعرف أبدا أننا حققنا الاستدامة , إلا إذا تجاوزناها , بمعنى أننا مازلنا في انتظار الحدث الحاسم (تعطل النظام بشكل كامل) , أما ما يحدث الآن, فما هو إلا مجرد مؤشرات , وليس نقطة تحول , في الواقع إن فرودمان يثير لفت الإنتباه تجاه اِستكشاف الروابط الأساسية لمفهوم الاستدامة , والتي تثبت أن مفهوم الاستدامة يصلح لأن يكون دليلا تنظيميا أكثر من كونه مفهوما قابلا للاِختبار, فمن خلال مبدأ التحوط precautionary principle مثلا, والذي ينص على أنه لا ينبغي اتخاذ أي إجراء إذا كانت العواقب غير مؤكدة , وبالتالي يكون التحوط ما هو إلا مبدأ وقائي يمثل عبئا على من يريد إثباته من وجهة نظر البعض, إلا أنه في النهاية يقدم دورا مفيدا في المناقشات البيئية , إذ يعمل كدليل لتفكيرنا, حيث يدعونا إلى التوقف قبل التصرف من أجل إعادة النظر في العواقب المحتملة لأفعالنا, ففي حالة التكسير الهيدروليكي نحن نتمسك بالتكسير حتى نتمكن من إثبات سلامته , ولكن إذا نظرنا له من وجهة النظر الأخلاقية, والبيئية , والاقتصادية نجد أن عبء الإثبات بأن هناك أضرارا محتملة للتكسير تمثل عبئا واقعا على من يريدون إيقاف الحفر, هذا يعني أن الاستدامة قابلة للخدمة, ولكن ضمن حدود (Ibid,p74).

من هنا ينتقل البحث إلى أفضل برنامج لتطبيق الاستدامة, المتمثل في الاستدامة المعرفية الأكاديمية.

د- الاستدامة المعرفية الأكاديمية.

لقد ضلت الفلسفة طريقها حينما أصبحت تقبع ضمن نطاق التخصص ,الذي مهد بدوره إلى زيادة إنتاج المعرفة (التخصص) , فلم نعد نهتم بالنظرة العامة, والشمولية للأمور , وإنما أصبحنا نهتم بالتفاصيل الثانوية, التي زادتنا انفصالا عن المجتمع , فلم نعد نجد الفلاسفة في كل مكان كما كان يحدث من قبل (سقراط كمثال) , وإنما أصبحنا نجد الفلاسفة داخل الحرم الجامعي فقط , في الوقت الذي انفردت فيه العلوم الطبيعية, والاجتماعية في أوائل القرن العشرين , بتقسيم العالم إلى قسمين : عالم طبيعي وعالم اجتماعي , ولكل منهم منهجه, ولغته الخاصة به , فلم تعد الفلسفة تهتم بمن نحن, وكيف يجب أن نعيش (Frodeman& Briggle,2016,p 45)

لم يكن أمام الفلسفة مكان إلا أن تكون مجرد أداة منتجة للمعرفة, أو مترجمة للطبيعة الجوهرية للأكاديمية , أو أن ينصب اهتمامها فقط بالدراسات الفلسفية البحتة كالأخلاق, والجماليات, وما شابه , وبالتالي لم يكن هناك مفر إلا بالدخول داخل الإطار التأديبي الأكاديمي؛ بهدف الحصول على مكان , لقد أصبحت الفلسفة مهنة تقنية نتلاعب فيها بالكلمات بدلاً من الجينات , هذا هو الوضع المُخجل الحالي للفلسفة, التي ركزت على لعبة البقاء للأذكى , من خلال خلق الحجج, أو تدميرها على عكس الهدف الأسمى للفلسفة , وهو أن تكون إنسانا جيدا خيرا, وليس ذكيا فقط (Ibid,p46)

إن المعرفة الحالية المتخصصة تعاني الكثير من المشاكل , والتي منها القوى الداخلية المؤطرة في العالم الأكاديمي , والتي يقصد بها وجود أكاديميين ممن لديهم المصلحة في الحد من تغيير إنتاج المعرفة , إذ يرغبون أن لا يشاركهم أحدا في القيام بما لديهم من أعمال ,هناك أيضا ما يطلق عليه العمى , والذي يتم فيه تجاهل ما يمكن أن يكون جديرا بالاِهتمام من أبحاث, وموضوعات, والتركيز على ما هو سائد فقط , أما عن القوى الخارجية التي تجعل الأكاديمية تواجه تحولا نحو حالة الاستقرار المعرفي فمنها التكنولوجيا التخريبية, والنيوليبرالية, والمعرفة الخطرة, والعلاقة بين المناهج نفسها (Frodeman,2013,p.p.75-76)

لقد قصد فرودمان بالتكنولوجيا التخريبية كل ما يقع ضمن سلطة محرك البحث جوجل , بمعنى أن التعليم حاليا أصبح قائما على حركة الوصول المفتوح للمعرفة , ولم يعد الشخص المتلقي للمعرفة في حاجة إلى الوصول للجامعة من أجل اكتساب المعرفة , وهذا ما نتج عنه التحول لخارج الحرم الجامعي , وهذا من منظور فرودمان شيء لا يبشر بالخير ؛ لأن للجامعة بُعدا خاصا بها يبتعد عن المصالح الشخصية للأفراد , والشركات لذلك فهي مؤهلة لإنتاج المعرفة الصحيحة (Ibid,p77)

أما عن النيوليبرالية neoliberalism عند فرودمان فما هي إلا فلسفة سياسية كاملة, تعتمد على آليات الأسواق التي تحدد ما الأفضل , مما انعكس بدوره على الأخلاق , فأصبح معيار الكفاءة السوقية هو الأعلى قيمة , بل أن مجرد التدخل في أنشطة السوق أمر غير مقبول أخلاقيا , أما على المستوى السياسي فقد أصبحت الحرية الفردية هي المعيار الرئيسي للتحكم في آليات السوق , وبخاصة في القطاعات الحيوية مثل: الصحة, والتعليم, والبيئة , مما أدى بدوره لتقليص الدعم التمويلي للمجال العام ؛ نتيجة وجود تضخم (انخفاض القوة الشرائية للفرد) , وهذا ما انعكس بدوره على الجامعات الحكومية , والتي انخفض دعم الدولة لها بنسبة ٢٦% تقريبا , مما ترتب عليه ظهور جامعات خاصة بمصروفات باهظة, والتي انعكست بدورها على زيادة ديون الطلاب الجامعيين, مما يهدد بغلق العديد من الأقسام , والجامعات , وتسريح الأساتذة الأكاديميين , وارتفاع معدلات البطالة بين خريجي الجامعات (Frodeman, & Briggle,2012, p3), لقد أراد فرودمان أن يثبت أن النظام النيوليبرالي الحالي للفلسفة , يتم التعامل فيه مع التعليم على أنه سلعة تخضع للذاتية الفردية , وليس منفعة عامة, وأن النموذج المالي (التمويلي) لأنظمة الجامعات, قد أنتقل من الدولة للأفراد , وهذا يثبت أن الإطار الأكاديمي الحالي , قد أصبح يتبع آليات السوق , مما يعني أن الجامعات, أو الأقسام, أو التخصصات التي ليس لها نطاق سوقي, سوف تختفي بمنتهى البساطة , بذلك يكون فرودمان قد أكد على أن أزمة الجامعة الحالية , تمثلت في الدعوة إلى جعل التعليم متعدد التخصصات , ليس بهدف تكامل المعرفة , وإنما بهدف إنتاج المعرفة من أي نوع سواء كان معرفة نظامية (يتم فيها الجمع بين العناصر الدلالية أو الرياضية مما يساهم في تشكيل الأنظمة) , أو متعددة التخصصات , تلك هي المطالب التي يتم فرضها على الحياة الجامعية , لذلك نحن في حاجة ماسة إلى المعرفة البينية التي تتطلب التكامل المعرفي ؛

بهدف إيجاد نوع من الموازنة بين إنتاج المعرفة, وطريقة استخدامها, إذا أردنا تحقيق الاستدامة, وأبرز طريقة لتحقيق ذلك فلسفة المجال (Ibid,p 4)

لقد فشلت الفلسفة التطبيقية في تقديم استجابة كافية لقياس تأثير عملها على المجتمع ككل ,حيث ما زال يخضع الفكر الفلسفي للافتراضات النظرية , وما زالت معايير الجدارة تنحصر في النجاح التأديبي فقط بعيدا عن تحديات العالم الحقيقي , ليس شرطا أن تكون تلك التحديات بيئية فقط , وإنما قد تكون بيولوجية أو تكنولوجية أو هندسية أو اجتماعية أو أخلاقية ,,إلخ, في ظل عصر تمثل فيه تلك التحديات ضغطا كبيرا على الجامعات فقط , لقد أصبحت الجامعات تقع تحت المساءلة أمام المجتمع عن مدى جدوى الأبحاث التي تقدمها في حل المشاكل المجتمعية (Ibid,p 13).

ذ- الجيولوجيا في عصر ما بعد الإنسانية.

يؤمن فرودمان بأن ما بعد الإنسانية, قد كشفت لنا عن الحالة الراهنة للمجتمع المعاصر ,حيث أصبح اعتمادنا الكلي على العلم, والتكنولوجيا يمثل خطرا على الناحية الوجودية (أي استنزاف المعنى من الحياة المجتمعية), لقد أصبحنا أكثر تراخي (كسلا) عن العالم الواقعي , بسبب تعدد الخيارات والفرص, لكن على الرغم من ذلك لا يمكن إنكار أن التكنولوجيا , قد تساهم بشكل أساسي في إعادة تشكيل أو خلق مجتمع مستدام , وبخاصة في المجال البيئي (Frodeman,2019,p143)

إن الخطأ الذي وقع فيه علماء الحداثة البيئية Environmental modernists هو استبعادهم أو تجاوزهم للعامل البشري , فهم يفترضون أن التكنولوجيا وحدها كفيلة بتشكيل المجمل العام لحياتنا , وبالتالي فهم يغفلون أن الحاجة إلى الابتكار, تحتاج إلى تعزيز روح ضبط النفس ,على الجانب الآخر, إن براعتنا التكنولوجية تحتاج إلى قوة ضبط النفس ,وهذا يستلزم أن تكون العلوم الإنسانية متوازية التطور على نفس خط تطور التكنولوجيا (Ibid,p 144)

في الواقع إن التحديات التكنولوجية القادمة سوف تعيدنا إلى أسئلة الحدود ؛ لأنها ستشمل أيضا قضايا أخلاقية, وجمالية, وبيئية, ولاهوتية , لا يمكن لأي تكنولوجيا معالجتها , وهذا إن دل على شيء , فإنما يدل على أن احتضان الحداثة للديمقراطية, يعد جزءً من التخلي عن المثل الأعلى للعقل باعتباره صاحب السيادة على رغباتنا وشهواتنا , بما يؤكد عند فرودمان أننا إذا اضطررنا إلى ذلك , فلم يكون أمامنا مفر من وضع حدود لسعينا اللانهائي , وسنعود مرة أخرى إلى العقل, والشخصية, وضبط النفس , هذا هو المسار الذي لا بد وأن تحققه الفلسفة , أي رسم مسارات بديلة تجمع بين العلم, والإنسانية لمستقبلنا المشترك (Ibid,p 145)

لقد وقع علماء الحداثة البيئية Environmental modernists في خطا فادح حينما استبعدوا العامل البشري, فهم يفترضون أن التكنولوجيا وحدها كفيلة بتشكيل المجمل العام لحياتنا, وبالتالي فهم يغفلون أن الحاجة إلى الابتكار تحتاج إلى تعزيز روح ضبط النفس ,على الجانب الآخر, إن براعتنا التكنولوجية تحتاج إلى قوة ضبط النفس, وهذا يستلزم أن تكون العلوم الإنسانية متوازية التطور على نفس خط تطور التكنولوجيا (Ibid,p 144)

هنا يأتي دور الجيولوجيا, التي تعمل كوسيط ما بين البشر والطبيعة , فالجيولوجيا تُصقِل النواحي الجمالية, واللاهوتية, والأخلاقية, والميتافيزيقية في نفوس البشر , من خلال الأشخاص المدربين جيدا ,

والذين هم في ذات الوقت يمتلكون المهارات اللازمة لمساعدة البشر على معايشة أصالة التجربة في أي مكان طبيعي (Ibid,p 142)

إن الحدود التي يقصدها فرودمان لا تعني القيود أو الأصفاد , وإنما تعني التنظيم أو ضبط الإيقاع , وهذا ما أكده مارتن هيدجر سابقا من أن التناغم, والانسجام لا يتأتى , إلا من خلال الارتجال, والتفاعل الاجتماعي , فمثلا: قائد الفرقة الموسيقية هو المايسترو المسؤول عن تنظيم, وضبط اللحن, فهو يعطي إشارة إيحائية لكل نغمة, بأن ذلك هو توقيتها , مما ينتج عنه حدوث انسجام بين القائد , وباقي أعضاء الفرقة الموسيقية , مما ينجم عنه في النهاية الشعور بالبهجة (Ibid , p .p. 146-147)

هذا إن دل على شيء , فإنما يدل على مدى قرابتنا بالأنماط الطبيعية التي عبر عنها بول شيبرد في كتابه الطبيعة والجنون بقوله " إننا نعاني من مرض عقلي على مستوى الثقافة ,هذا المرض متجذر في كوننا كبشر غير متزامنين مع الطبيعة , وذلك لأننا فصلنا العقل عن الجسد حينما تطورت نفسيتنا مع المحيط الاجتماعي, وليس المجتمعي , فمنذ الآلاف السنين كنا نعيش حياة بسيطة, ولكنها كانت على اتصال دائم مع الطبيعة , ولكن تم تدمير هذا الاتصال ,حينما تجاهلنا الأبعاد القديمة للثقافة البيئية ,وبخاصة بعد ظهور الثورة الزراعية, والصناعية حتى عصر جوجل"(Ibid,p 147)

لذلك لا بد من وجود حد لأفعالنا, واختياراتنا , لقد دفعنا ضريبة الإفراط, والاعتماد الكلي على التكنولوجيا بما فيه الكفاية , يقول فرودمان " إذا كان دافع ما بعد الإنسانية يكمن في جذر المشروع العلمي الحديث , فهذا يعني أننا بحاجة إلى تعديل تفكيرنا بشأن الاِبتكار المسؤول, ولكن ماذا يعني المسؤول لمشروع هدفه هو القوة الا نهائية ؟ " (Frodeman,2019,p 96)

لم تعد هناك أنماط أكثر صحة إلا الرجوع إلى معايشة العالم الطبيعي بكل تغيراته , مثل معايشة تدفق الأنهار, وتغير الفصول الأربعة, ولحظة شروق وغروب الشمس ,إن التجول وحده في الحدائق والمنتزهات كفيل بأن يهدي من حالة الإنسان الانفعالية , لذلك وَجَبَ علينا أن نحافظ على إيقاعاتنا الطبيعية مع عناصر حياتنا , وأن لا ندع الأنشطة التخريبية تدمرها, وخاصة بعد أصبحنا مسجونين اليوم في شبكة من البيانات التي تم جمعها بقصد أو دون قصد , ولعل أبرز مثال على ذلك كاميرات المراقبة, التي أصبحت منتشرة في كل مكان , لقد أصبحنا مُراقبين في كل خطوات حياتنا , فقد أصبحت هواتفنا المحمولة (جوجل مآب) تحدد اتجاهاتنا , وموقعنا وسرعتنا , لقد ظننا في تلك الحالة أننا أكثر سيطرة على الطبيعة , وهذا صحيح بعض الشيء , لكن من الناحية الأخرى فقد حُرِمنا من ممتلكاتنا , وأصبحت هي التي توجهنا وليس نحن , لقد أصبحت حياتنا مؤطرة في نظام معين , لذلك نحن في حاجة ماسة إلى تحديد خياراتنا في مواجهة السيطرة العالمية للتكنولوجيا, ولا سبيل أمامنا, إلا تغيير روح العصر على أن يكون هذا التغيير مدفوعا برؤية فنية, وسياسية, وأخلاقية تغرس فينا أسلوبا للحياة أقل إرهاقا مما نحن عليه الآن , وفلسفة الجيولوجيا هي أنسب وسيلة لتحقيق ذلك , لذلك فإن أقل ما توصف به فلسفة الجيولوجيا, إنها صانعة الأمل الموسيقي في غد أفضل .(Frodeman,2019,p.p. 150-152)

- الخاتمة متضمنة أبرز الاستنتاجات البحثية.

- الاستنتاج الأول: إن فرودمان ليس معارضا للفلسفة التأديبية على الإطلاق , وإنما هو فقط ينظر لما بها من خلل محاولا إيجاد حلول تغير من الآلية الحالية للفلسفة , لتصبح عنصرا مساهما, وفعالا في مواجهة التحديات

المجتمعية الراهنة, وبخاصة البيئية , ليس بشكل نظري فقط , وإنما بشكل عملي أيضا و, هذا ما يطلق عليه التنظير (التخطيط الجيد) للممارسة الفلسفية داخليا وخارجيا ,هذا ما يحتاجه مجتمع القرن الواحد والعشرين (علم بجانب عمل), والجيولوجيا من أفضل العلوم التي تقبل التموضع النظري والعملي.

- الاستنتاج الثاني: إننا كبشر لن نستفيق مما نحن فيه من التجاهل , إلا بعد أن نكون قد أيقنا أننا فقدنا إحساسنا بالعالم الذي نعيش فيه , وهنا مكمن الخطورة ؛ لأن استفاقتنا ستكون بعد فقداننا لكياننا الوجودي , فلماذا إذن لا نحاول أن نستفيق قبل خسارتنا لطبيعتنا ولأنفسنا ؟! إنها إشكالية فلسفية مرتبطة بعلم النفس والدين.

- الاستنتاج الثالث: يجب على علمي الجيولوجيا, والتكنولوجيا, أن يكونا معيارا أساسيا في تقييمات الاستدامة؛ لامتلاكهما لعنصر الملائمة (القبول المتبادل بين مختلف التخصصات), وأن تطبيقاتهما لا بد , وأن تُنفذ تحت مظلة الأخلاقيات.

ـ قائمة المراجع العربية.

أحمد ,مرفت ,(٢٠١٧), التطبيقات البيئية الخضراء لتكنولوجيا النانو في المستقبل ,جامعة عين شمس, ص ١٩ .

- العروي ,عبد الله ,(٢٠١٢) , مفهوم الإيديولوجيا, ط الثامنة, المغرب, المركز الثقافي العربي .

- المهندس, أحمد, (٢٠٠٦), تسميد المحيطات, الرياض ,العدد ١٣٨٩٢.

- برواق ,مليكة ,(٢٠١٩), التجربة الجمالية والانطولوجيا الظاهرتية مارتن هيدجر نموذجا, مجلة اكاديمية فصلية محكمة تعنى بالبحوث الفلسفية والاجتماعية والنفسية ,مجلد ٦ ,عدد ٧, ص ٢٠ .

-عبد الحي ,محمود,(٢٠١٩), التنمية المستدامة والاستدامة (دراسة مرجعية لتطور المفهوم),جريدة الدراسات والابحاث البيئية ,مجلد ٩ ,عدد ٤ ,ص ٤٥٧ .

مكاكي ,محمد,(٢٠٢١) , الدراسات البينية :المفهوم والأصول المعرفية ,جسور المعرفة ,المجلد ٧ ,عدد٥, ص ٢٧٤

ـ قائمة المصادر والمراجع الأجنبية.

First: The Sources.

-Frodeman, Robert ,(2007), Geoaesthetics: New Orleans, Landscape, and Eros, Pb Contemporary,Aesthetics (Journal Archive), V 5, N 1.

-Frodeman, Robert ,(2003), Geo-Logic Breaking Ground Between Philosophy And The Earth Sciences, (first edition; USA, Albany: State University of New York Press.

-Frodeman, Robert,(1995), Geological reasoning: Geology as an interpretive and historical science, p b GSA Bulletin,V 107, No 8.

-Frodeman, Robert,(2013), The geosciences, climate change and the virtues of ignorance , Pb: Special Paper of Geological Society of America, V 502.

-Frodeman, Robert,(2003), Humanities for Policy—and a Policy for the

Humanities ,Pb: None, JR Issues in Science and Technology ,Vol. 20, No. 1.

-Frodeman, Robert,(2011), Interdisciplinary research and academic sustainability: Managing knowledge in an age of accountability, Pb Environmental Conservation, V 38 , N 2.

-Frodeman, Robert, (2006), Nanotechnology: The Visible and the Invisible, Pb Science as Culture, V 15 ,N 4.

- Frodeman, Robert, Mitcham, Carl,(2007), New Directions in Interdisplinarity: Broad, Deep, and Critical ,Pb Bulletin of Science Technology & Society , Vol 27, Issue 6.

Frodeman, Robert,(2013), Sustainable Knowledge: A Theory of Interdisciplinarity, 1st edition; USA: pb Springer.

10-Frodeman, Robert,(2019), The ethics of infinite impact , pb Journal of Responsible Innovation , V 6 ,N 1.

Frodeman, Robert and others,(2010), The Oxford Handbook of Interdisciplinarity , First edition New York : pb by Oxford University Press Inc.

Frodeman, Robert,(2019), Transhumanism, Nature, and the Ends of Science , first ed ;New york : Pb Taylor & Francis, Chapter 8.

Frodeman, Robert,(2002), Undergraduates Study Climate Change Science ,Philosophy, and Public Policy, Pb Eos, Vol. 83, No. 3.

Frodeman, Robert & Raab, Thomas,(2002), What is it like to be a geologist? A phenomenology of geology and its epistemological implications, Pb Taylor & Francis Philosophy & Geography, Vol 5, Is1.

-Scientific articles in Spanish.

Frodeman, Robert& Briggle , Adam, (15 abril 2016), Cuando la filosofía perdió su camino , pb Letras libres Año nº 18, Nº 208.

Frodeman, Robert,(2010) , O raciocínio geológico: a geologia como uma ciência interpretativa e histórica1* ,pb Terræ Didatica ,V 6, N 2.

Email: robert.frodeman@gmail.com - Dec 14, 2021, 6:37 PM.

Second: a List of References.

- Di Capua, Giuseppe,(2023), Bridges to Global Ethics: Geoethics at the Confluence of Humanities and Sciences, 1st ed , pb Springer International Publishing.

- Lyell , Charles (1830), principles of geology , first edition, london : pb John murray , vol 1.

- M. Hasna, Abdallah ,(2010), Climate Change, Technology, and Sustainability ,Pb Technology and Society Magazine IEEE, V 29.

- M. Moores, Eldridge,(1997), Presidential Address, Geology and Culture: A Call for Action, pb GSA Today.

- Peppoloni, Silvia,(2012), Geoethics and geological culture: Awareness, responsibility and challenges ,pb Annals of geophysics ,V 3,N 55.

-Shepard, Paul,(1998), Nature and Madness , Londen: P by the University of Georgia Press Originally.